

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
КЛАССИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТСКИЙ УЧЕБНИК



В.А. Всеволожский

ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ



В.А. Всеволожский

ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ

2-е издание, переработанное и дополненное

*Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки «Геология» и специальностям
«Гидрогеология и инженерная геология», «Экологическая геология»,
«Гидрогеология», «Геоэкология»*



Издательство
Московского университета
2007

УДК 556.3
ББК 26.35
В 84

Печатается по решению Ученого совета
Московского университета

Рецензенты:

Институт водных проблем РАН (профессор *И.С. Зекцер*);
экологический факультет Российского университета дружбы народов
(профессор *А.П. Хаустов*);
профессор *Н.И. Алексеевский*
(зав. кафедрой географического факультета МГУ)

Всеволожский В.А.

В 84 **Основы гидрогеологии: Учебник.** — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГУ, 2007. — 448 с., илл. — (Классический университетский учебник).

ISBN 978-5-211-05403-5

В учебнике рассматриваются состав и строение подземной гидросферы, типы подземных вод и условия их формирования, принципы гидрогеологического районирования и основные типы гидрогеологических районов, проблемы использования и охраны подземных вод: пресных, минеральных лечебных, промышленных и теплоэнергетических, а также методы полевых гидрогеологических работ, широко применяемые при различных видах исследований и изысканий.

Для студентов, обучающихся по направлению «Геология», может использоваться при чтении курса «Гидрогеология» («Общая гидрогеология») студентам специальностей «Гидрология» и «Геоэкология» географических факультетов университетов, а также для студентов, обучающихся по специальности «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» технических университетов.

УДК 556.3
ББК 26.35

© В.А. Всеволожский, 2007
© Издательство Московского университета, 2007
© МГУ им. М.В. Ломоносова, художественное оформление, 2007

ISBN 978-5-211-05403-5

Оглавление

Предисловие (В.А. Садовничий)	5
Предисловие ко второму изданию	6
Предисловие к первому изданию	7
Введение	8

Часть I

Подземные воды как элемент гидросферы Земли

<i>Глава 1. Общие сведения о гидросфере планеты</i>	19
1.1. Единство природных вод Земли	19
1.2. Поверхностная часть гидросферы. Водный баланс суши	22
<i>Глава 2. Состав и строение подземной гидросферы</i>	34
2.1. Виды воды в горных породах	34
2.2. Строение подземной гидросферы (гидрогеосферы)	39
<i>Глава 3. Водно-коллекторские свойства горных пород</i>	48
3.1. Сквозность (пустотность) горных пород	48
3.2. Влажность и влагоемкость	55
3.3. Проницаемость	58
<i>Глава 4. Физические свойства и состав подземных вод</i>	61
4.1. Вода как химическое вещество. Строение молекулы, структура, свойства, изотопный состав	62
4.2. Физические свойства подземных вод	66
4.3. Состав подземных вод	71
4.4. Факторы и процессы формирования химического состава подземных вод	99
<i>Глава 5. Динамика и режим подземных вод</i>	115
5.1. Фильтрационный поток	115
5.2. Закон Дарси	119
5.3. Режим и баланс подземных вод	124
<i>Глава 6. Классификация подземных вод</i>	134

Часть II

Формирование различных типов подземных вод

<i>Глава 7. Грунтовые воды и воды зоны аэрации</i>	146
7.1. Воды зоны аэрации	146
7.2. Грунтовые воды	149
7.2.1. Питание и разгрузка грунтовых вод	150
7.2.2. Режим и баланс грунтовых вод	169
7.2.3. Формирование химического состава	177
7.2.4. Зональность грунтовых вод	180
<i>Глава 8. Межпластовые воды</i>	188
<i>Глава 9. Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах</i> ...	200
9.1. Трещинные воды	201
9.2. Трещинно-карстовые воды	215

Часть III

Основы региональной гидрогеологии

<i>Глава 10. Артезианские бассейны платформенного типа</i>	234
<i>Глава 11. Гидрогеологические массивы и складчатые области</i>	262
11.1. Гидрогеологические массивы	263
11.2. Гидрогеология складчатых областей	268
11.2.1. Артезианские бассейны межгорного типа	269
11.2.2. Адартезианские бассейны и гидрогеологические адмассивы	275
11.2.3. Вулканогенные массивы	279
<i>Глава 12. Подземные воды области распространения многолетнемерзлых пород (криолитозоны)</i>	287
12.1. Основные типы подземных вод области распространения ММП	290
12.2. Криогенное преобразование гидрогеологических структур	304
<i>Глава 13. Подземные воды аридных областей</i>	311
13.1. Режим и баланс грунтовых вод	312
13.2. Формирование химического состава подземных вод	322

Часть IV

Использование и охрана подземных вод

<i>Глава 14. Ресурсы подземных вод хозяйственно-питьевого назначения</i> ...	332
<i>Глава 15. Минеральные и термальные подземные воды</i>	350
15.1. Лечебные минеральные воды	351
15.2. Промышленные воды	365
15.3. Теплоэнергетические воды	369

<i>Глава 16. Охрана подземных вод</i>	373
16.1. Охрана подземных вод от истощения	374
16.2. Охрана и защита подземных вод от загрязнения	380

Часть V

Методы полевых гидрогеологических исследований

<i>Глава 17. Гидрогеологическая съемка</i>	391
<i>Глава 18. Гидрогеологическое бурение и опытно-фильтрационные работы</i>	410
18.1. Гидрогеологическое бурение	410
18.2. Опытно-фильтрационные работы	415
18.3. Гидрогеологический мониторинг	428
Литература	434